

生物教材研究—潮汐周期に伴う活動の観察 I

マツバガイの帰家行動

Study on Biology Teaching Materials

Observation of Activity Pattern during Tidal Cycle I

Homing Habit of the Limpet, *Cellana nigrolineata*

溝口 和子, 岩田 勝哉, 宮本 典子, 広瀬 正紀

(和歌山大学教育学部)

Kazuko MIZOGUCHI, Katsuya IWATA, Fumiko MIYAMOTO, Masaki HIROSE

潮間帯の生物は、潮汐周期に伴う活動を示すものが多く、磯の岩場などに生息する笠貝の仲間も潮の満ち引きに伴って活動する。彼等の多くは「家」を持ち、動き回った後は自分の「家」に帰りつく、帰家行動とよばれる非常に面白い行動をとる。こういった行動の観察を中学・高等学校での課外活動などにとりいれることができるか、またその際の留意点などを、笠貝の一種、マツバガイについて、若干の実地調査に基づいて検討した。

キーワード：マツバガイ、帰家行動、潮汐周期

はじめに

潮間帯は、潮の動きによって陸にも海にもなりうる特異な環境である。そこに棲む生物にとっては、四季のうつろいはもちろん、一日の内でさえ、環境は天と地ほどに変わる。殊に、真夏の大潮の時には、潮が引けば灼熱の太陽のために高温と乾燥の危険にさらされ、潮が満ちればひんやりとした海水の中に没する。このように変化が激しい場所であるにもかかわらず、ここには様々な生物が多数生息している。彼等は非常に適応性に富んでおり、環境と生物との関わりを見るうえでも、海辺はとても魅力のある場所である。

にも拘わらず、多くの中学・高等学校では、潮間帯の生物は教材として殆ど利用されていない。和歌山県は、自然状態に近い海岸線が多く残されており、また市街地から比較的短時間で海岸に到達できる。この地の利を活かし、環境としての海に関する認識を深めるうえでも、本県での潮間帯生物の教材化は重要な意味をもっているといえよう。

干潮時、岩はだに貼りついている笠貝の仲間は、一見ずっとそこに貼りついたままのように見えるが、潮の動きとともに活発に動き回る。そればかりか、外出が終わると自分の家に帰り着くという非常に面白い行動をとる事が知られている。その活動時間帯や行動範囲、帰家率などは種によって異なる。

ここでは県内の海岸に多く見られ、大型でマーキングしやすいマツバガイの帰家行動に関して、教材としてどの様に利用できるか、またその際の留意点などを、若干の実地調査に基づいて検討

した。なお本報は、中・高等学校のクラブ活動や臨海学校などでの、実際の野外観察の参考となる事を目的としているので、調査結果そのものの詳細な検討は別の機会に譲る。

笠貝類の帰家習性について

この習性については古くから知られ、様々な観察や実験がなされてきた。しかし帰家のメカニズムは未だ解明されていないようである。

高い帰家率を示すものは、普通はしっかりした家痕をもっている。家痕というのは、岩などの基質の上の、貝にぴったり合ったくぼみのことで、そこは藻類などもきれいにはぎとられている。貝はこのくぼみにぴったりと殻を合わせて停止するので、位置や方向が少し違ってもしっかり落ち着かない（大串,1955）。この様に殻を基質にぴったり合わせるにより、干潮時の乾燥や鳥などの陸上捕食者から身を守るのであろう。この観点からは、自分の家を持ち、いつもそこに正確に戻るという帰家習性を持つことは重要な意味のある事だと思われる。

ところが笠貝の仲間でも、帰家習性の強さなどは種によって大きく異なり、ウノアシガイ、カラマツガイなどは100%近い帰家率を示す（大串,1955；HIRANO,1981）のに対し、ヨメガカサガイは全く帰家習性をもたず、マツバガイでは帰家習性を持つ個体と持たない個体がある（HIRANO,1981）。HIRANOの観察によると、マツバガイでは、クレバス（岩の割れ目、大きなくぼみなど）に棲んでいる貝は、同じクレバスに帰るが、その中では特に決まった家を持っている訳ではない。潮間帯上部の露出した部分に棲んでいる貝は家痕をもち、正確に帰家する。これに対し、潮間帯下部の個体は全く家を持たない。

また1979年のHIRANOの報告では、岩の表面にすむ小型個体ではその殆どが元の場所に帰らなかったが、約1ヵ月間の生長の後には、いくつかはクレバスの中に入り、その後は帰家するようになった。

マツバガイの行動パターン

マツバガイは通常、干潮時には休止している。潮が満ちてきて波をかぶるようになる頃から外出しはじめ、満潮時には海水中で活発に動き回る。次に潮が引いていき、水面上に見え隠れする様になる頃から急速に家に向かう。しかし日没と低低潮が重なる時には、完全に空気中に露出している日没とともに動き出すので、夜行性の傾向が強い種と思われる（HIRANO,1979）。

観察地点の選定

1. 夜間の満潮時にも安全に観察できるような、例えば船つき場のような足場の安定した観察地点を選ぶ。
2. 行動の軌跡をとる個体については、コンクリート堤防など、平坦な面が多い場所を選ぶと、貝の位置の記録が容易である。
3. 生息場所・貝の大きさ・帰家率との間の相互関係を調べるためには、様々な大きさの貝が生息し、露出面・陰になった部分・岩の割れ目など、条件の異なった場所を含むようにする。

調査用具

1. マーカー（詳細は「方法」に記す） 2. メジャー 3. 潮位測定棒（2 m位の棒に10cmの目盛をいれ、下端は海底に立てられるよう斜めに切っておく） 4. 防水野帳*と鉛筆 5. 水中メガネ 又は のぞき（箱めがね） 6. 水中ライト、懐中電灯、あればヘッドランプ 7. 水着

* 調査現場での記録には必需品。コクヨから「LEVEL BOOK 防水タイプ」の名前で売っている。ペンで記入すると水がかかるとにじむことがあるので、鉛筆かボールペンで記入するとよい。

調査方法

1. 昼の最干潮時に貝と家とにマーキングする。

どの家がどの貝のかわかるように、また向きもわかるようにマークすること。マーキングには、大串はエナメルを、HIRANOはdaimo-tapesを用いている。筆者らは細字のペイントマーカーでマークし、貝についてはそのうえを瞬間接着剤でコーティングした。さもないと波に洗われると、かなり剥がれ落ちてしまう。エナメル、ペイントマーカーなど、有機溶剤を含むものは、貝殻の縁につけると貝がいやがって移動してしまうので注意を要する。

2. 最干潮と最満潮を含むように、2時間おき位に貝の位置や活動の様子を観察する。貝が家に帰っている時には、元と同じ向きか確認する。

3. 貝の行動軌跡をとるためには、貝の位置を記録する。

調査地点に50cm間隔の基点を設け（マーカーなどで書くとよい）、貝に直近の2基点から貝までの距離を測ることによって、各観察時刻での貝の位置を記録する。

4. 最干潮時に、潮位測定棒をゼロ目盛が水面付近にくるように（その地点、時刻での潮位がわかればそれに合うように）立て、各観察時刻での相対的な潮位を測る。

観察のポイント

前述した行動パターンから考えると、貝の動きを見るには、夜間も観察することが肝要である。観察時間間隔は短いに越したことはないが、貝の動きが潮の動きと関連することから、最低限、最干潮・最満潮・水面が観察場所を通過する頃、を含むように観察時刻を設定する。

実際の観察例

笠貝のような動物でも、調査地点や調査時期などにより、行動様式が大幅に変化する可能性がある。以下に実際の観察結果の例をあげておくので、観察計画を立てる際の参考にしていただきたい。

方 法

筆者らの調査は、1993-1996年の6月の大潮の頃に、和歌山県白浜町の京都大学理学部附属瀬

戸臨海実験所の海岸で、臨海実習の一貫として行なった。

潮間帯にあるコンクリート突堤と、その横の船降ろし用レールが敷設されたコンクリート製スロープに付着している貝を対象とした。

最満潮時と最干潮時を含んで2～数時間おきに、貝が家から出ているかどうかと、その時の潮位を24～50時間にわたって観察・記録し、貝の活動周期・及び潮位との関係、帰家率を求めた。帰家した個体については、家出前と同じ向きに戻っているかを確認した。

一部の貝についてはその行動軌跡をとった。

結果の概要

1. 体の大きさと生息場所との関係

船降ろしレールの下すき間や、突堤側面につくられたレンガ大の穴（Ⅰ地点）、また突堤が内側に直角に曲がった所（Ⅱ地点）など、湿っぽく、いかにも隠れ家としてふさわしそうな所には大型の貝が多く、突堤側面・スロープ上などの平坦な露出面（Ⅲ地点）には小型個体が多かった。

2. （1.）と帰家率との関係

Ⅰ地点：レール下のすき間に並んでいた大型個体と、穴の中の大型個体は、その殆どが正確に帰家した。

Ⅱ地点：突堤が内側に直角に曲がっている部分の大型個体は、団地のようにかたまって生息していた。一部の個体は自分の家に帰ったが、大半の個体は同じ団地内に帰って来るものの、早い者順に奥の方から入っていくようであり、厳密な意味での帰家率は低かった。団地全体を自分達の家と認識し、自分だけの家を持っている訳ではない様であった。

Ⅲ地点：露出面上の小型個体の帰家率は低かった。

3. 行動パターンと潮汐との関係

Ⅰ地点：突堤側面の穴は、潮間帯中位より下に位置するので長期間水をかぶるが、ここの大型個体は水没後もなかなか動かず、必ずしも、波をかぶる事が活動開始の引き金となる訳ではないようであった。

Ⅱ地点：波をかぶる頃から動き始め、再び波から現われる頃には多くの個体が家の付近にたどりついてた。

Ⅲ地点：波をかぶる頃から動き始め、再び波から現われる頃に、家の方面に向かって急ぐものが多かったが、活動停止時刻は個体によってかなりばらつきがあり、まだ濡れている内に帰家、或いは停止する個体と、ほぼ完全に引いてしまってもまだ帰途にあってようやく帰家、或いは途中で停止する個体とがあった。

4. その他の観察

この観察中に興味深い行動が見られた。潮が引いてしまったすぐ後、まだ小型個体が家のある下方に向かって歩いていた。その途上に小さなフジツボの帯状分布があり、その帯の中程まで来たら突然、まるで帰宅を断念したかのように進行方向を逆転して早足で上方に向かい、フジツボ帯を脱した。そして前日の干潮時にその個体が出た付近の平らな場所で停止した。あたかも、帰宅を目指していながらその道険しく、乾燥の危険を感じて帰宅を断念、とにかく貝殻を密着できる場所まで戻ってとりあえずそこに落ち着いた、という感じだった。帰家行動の機構を考えるうえで、面白い観察だと思う。

まとめ方の例

(以下は行動パターン等を模式的に示すもので、実際のデータに正確に基づいたものではない)

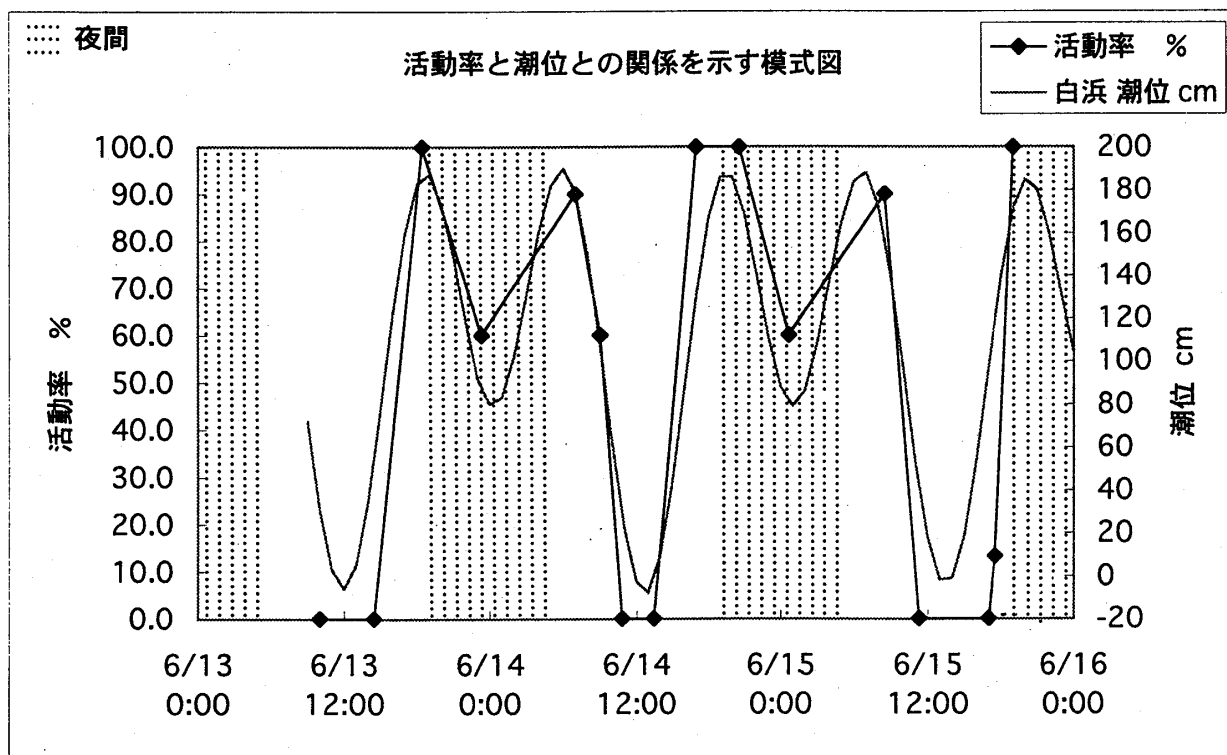


図1 活動率と潮位との関係を示す模式図

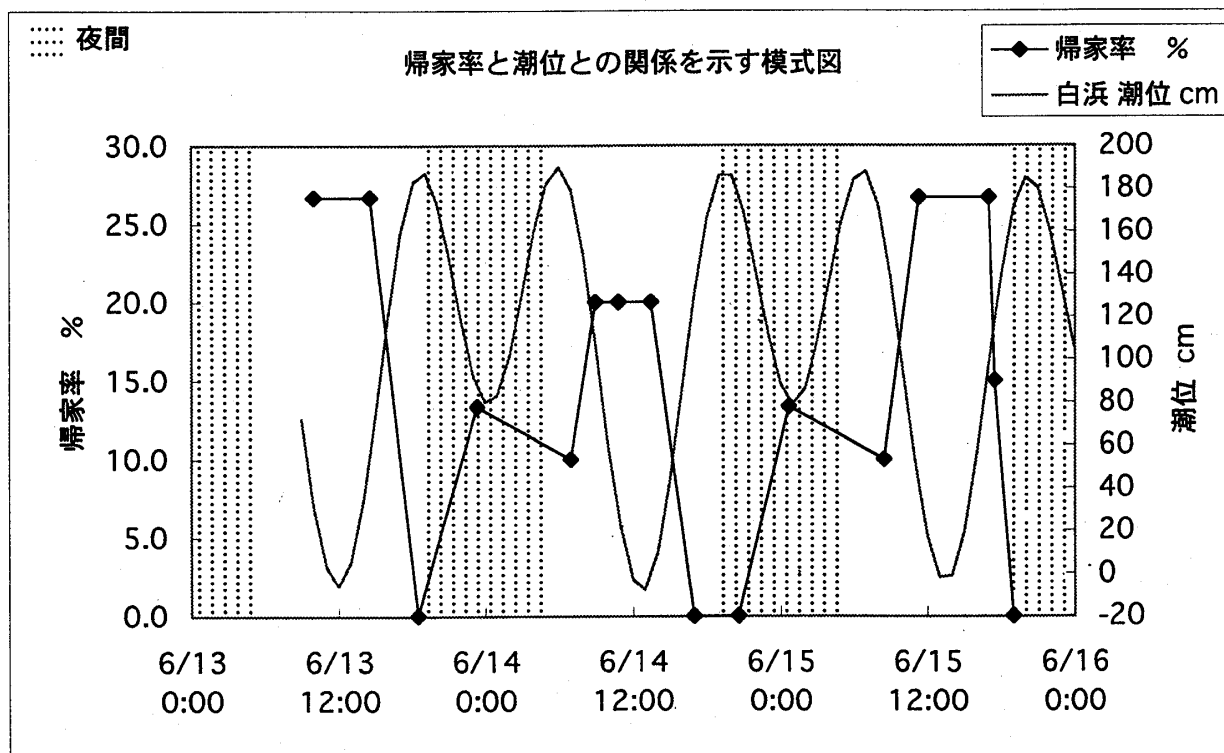


図2 帰家率と潮位との関係を示す模式図

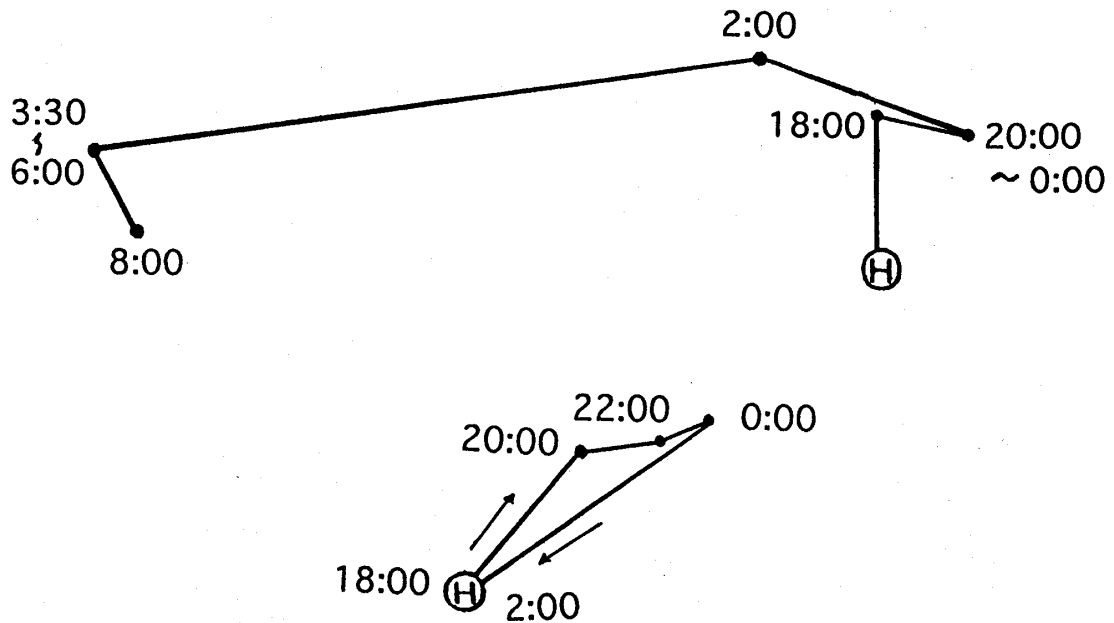


図3 行動軌跡の例

Ⓜは「家」又はマーキング時の貝の位置

おわりに

帰家行動を示す笠貝の仲間でも、マツバガイは、個体群全体の帰家率は高くない。しかし様々な条件によって行動パターンが大きく変わるので、むしろ、いつでも100%の帰家率を示す種より、詳しく観察するのには面白い材料といえるかも知れない。また笠貝の仲間の様々な種が同時に生息しているフィールドでは、帰家率や行動パターンの、種による違いを比較するのも面白いと思う。

こういった観察は誰にでも容易にでき、しかも動物の行動というものは、じっくり観察していると、必ずや新しい発見が得られるものなので、中・高等学校の教材としては非常に適していると思われる。

引用・参考文献

- HIRANO, Y. 1979a. Activity Pattern of the Limpet, *Cellana nigrolineata*. Jap. J. Malac. (Venus), 38: 35-47
- HIRANO, Y. 1981. Comparative Ecological Studies on the Habitat and Habits of Intertidal Limpets. J. Sci. Hiroshima Univ., Ser. B, Div. 1, 29 (1): 1-45
- 大串龍一, 1954. 潮間帯にすむ笠貝の習性 I. 2種の笠貝の活動と潮汐との関係. 日生態会誌, 4 (3): 120-122
- 大串龍一, 1955. 潮間帯にすむ笠貝の習性 II. 2種の笠貝の帰家行動の解析. 日生態会誌 5 (1): 31-35